

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11) **EP 0 958 907 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.11.1999 Patentblatt 1999/47

(51) Int. Cl.⁶: **B28D 1/12**, B23D 61/02,
B24D 5/12

(21) Anmeldenummer: 99109763.5

(22) Anmeldetag: 18.05.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: Huelmann, Erich
42853 Remscheid (DE)

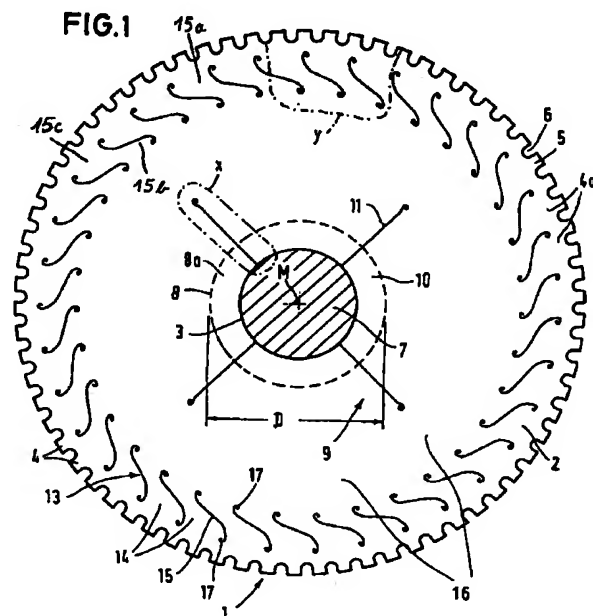
(74) Vertreter: Solf, Alexander Dr.
Patent- und Rechtsanwälte,
Dr. Solf & Zapf,
Schlossbleiche 20
42103 Wuppertal (DE)

(30) Priorität: 20.05.1998 DE 19822742

(71) Anmelder: Firma Joh. Wilh. Arntz
42855 Remscheid (DE)

(54) **Kreisscheibenförmiges Werkzeug mit Stossabsorptionsfähigkeit**

(57) Die Erfindung betrifft ein kreisscheibenförmiges Werkzeug mit einer peripheren Schneidelemente aufweisenden Kranzzone (4) und einem zentralen Spannlloch (3), wobei das Werkzeug durch Trennschlitze (15) begrenzte, stoßdämpfende Speichenstege (15a) in einer peripheren Ringzone (14) aufweist.



EP 0 958 907 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein kreisscheibenförmiges Werkzeug. Dies kann beispielsweise ein Kreissägeblatt, Kreismesser, Häckselmesser, Schleifscheibe, Trennscheibe oder dergleichen sein.

[0002] Rotierende Sägeblätter der erfindungsgemäßen Art werden z.B. zum Trennen, Schlitzten oder Nuten von Naturstein, Kunststein, Beton, Asphalt, Metall oder Holz verwendet.

[0003] Es ist bekannt, zur Schwingungsdämpfung Schlitzte in das Sägeblatt einzubringen. Dabei ist auch bekannt, in einer äußeren peripheren Ringzone und in einer spannlochnahen Ringzone Schlitzte vorzusehen und dabei sehr viel mehr Schlitzte in der äußeren Ringzone anzuordnen (EP 0 598 389 A1). Zudem ist bekannt, in die Schlitzte dämpfende Füllungen (DE-AS 1 050 987), z.B. ein Geräuschkämpfungsmaterial aus Kunststoff (DE 3 346 321 A1) oder versiegelndes, gegebenenfalls elastisches Füllmaterial (WO 85/050 64) einzubringen.

[0004] Es hat sich jedoch herausgestellt, daß alle bisherigen Maßnahmen zur Schwingungsdämpfung im Betrieb die Bruchgefahr erhöhen und die Standfestigkeit des Sägeblatts beeinträchtigen können.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist, Dämpfungsmittel, insbesondere Stoßdämpfungsmittel zu schaffen bzw. anzubringen, die einfach herstellbar sind und das Werkzeug bruchsicherer und standfester gestalten, wobei zudem gewährleistet werden soll, daß insbesondere in großformatige scheibenförmige Werkzeuge trotz der Dämpfungsmittel in üblicher Weise Spannungen eingebracht werden können.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung werden in den Unteransprüchen gekennzeichnet. Anhand der Zeichnung wird die Erfindung im folgenden beispielhaft näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf ein erfindungsgemäßes Kreissägeblatt;

Fig. 2 die Einzelheit x aus Fig. 1;

Fig. 3 die Einzelheit y aus Fig. 1;

Fig. 4 und 5 verschiedene Speichenformen in der Stoßdämpfungszone.

[0008] Ein erfindungsgemäßes Kreissägeblatt 1 besteht im wesentlichen aus dem kreisscheibenförmigen Stammblatt 2 mit einem zentralen Spannloch 3 und einer peripheren Kranzzone 4. In der Kranzzone 4 sind nach außen ragende Schneidelemente ausgebildet. Die Schneidelemente können z.B. Sägezähne (nicht dargestellt) oder Schleifkörper (nicht dargestellt) oder dergleichen sein.

[0009] Das beispielhaft abgebildete Kreissägeblatt weist in der Kranzzone 4 radial sich nach außen erstreckende Segmentstege 5 und zwischen den Segmentstegen U-förmige Nuten 6 auf. Die Segmentstege 5 werden in an sich bekannter Weise z.B. mit Schleifkörpern bestückt (nicht dargestellt). Die Kranzzone 4 weist im abgebildeten Beispiel somit eine der Nuttiefe entsprechende Ringzonenbreite auf.

[0010] Das Kreissägeblatt 1 wird auf eine Welle 7 einer Sägemaschine (nicht dargestellt) gesteckt und mit Spannflanschen 8 auf der Welle 7 festgesetzt. Aus dieser Anordnung resultiert eine Spannflanschzone 8a um das Spannloch 8 herum mit dem Spannflanschdurchmesser "D".

[0011] Für die Zwecke der Erfindung sind im Stammblattmaterial durch in einer peripheren Ringzone 14 gruppiert eingebrachte Trennschlitzte 15 Speichenstege 15a angeordnet.

[0012] Diese aus der Schlitzgruppierung 13 resultierenden Speichenstege 15a sind in einer Ringzone 14 untergebracht, die etwas von der Kranzzone 4, z.B. um etwa eine Nuttiefe - eine schmale schlitzfreie Randzone 4a freilassend - beabstandet ist. Die Breite der Ringzone 14 beträgt vorzugsweise bei Werkzeugdurchmessern bis 800 mm 40 bis 120 mm; bei Werkzeugdurchmessern von 800 bis 1600 mm 80 bis 300 mm; bei Werkzeugdurchmessern über 1600 mm 80 bis 500 mm. Die Breite der Randzone 4a beträgt vorzugsweise bei Werkzeugdurchmessern bis 800 mm 10 bis 50 mm; bei Werkzeugdurchmessern von 800 bis 1600 mm 10 bis 80 mm; bei Werkzeugdurchmessern über 1600 mm 10 bis 150 mm.

[0013] Die Trennschlitzte 15 in der Ringzone 14 sind zweckmäßigerweise 0,2 bis 0,8 mm breit und laufen beidseitig in an sich bekannter Weise zur Vermeidung von Rißbildung, z.B. in einem Loch oder einem Bogen z.B. - wie abgebildet - in einem spiralförmigen Bogen 17 aus.

[0014] Zudem befindet sich eine Schlitzgruppe 9 in einer zentralen Ringzone 10 um das Spannloch 3 herum. Die Schlitzgruppe 9 weist regelmäßig voneinander beabstandete, sich radial, vorzugsweise geradlinig von der Spannlochkante in Richtung Kranzzone 4 erstreckende Schlitzte 11 auf. Im dargestellten Beispiel sind vier Schlitzte 11 eingebracht, die jeweils einen Winkel von 90° zwischen sich einschließen, so daß zwischen den Schlitzten 11 vier Quadranten gebildet werden. Die Schlitzbreite beträgt zweckmäßigerweise 0,10 bis 0,25 mm. Die Schlitzte 11 sind vorzugsweise gleich lang und überragen zweckmäßigerweise die Spannflanschzone 8a radial, z.B. um 10 bis 200 mm. Diese Schlitzgruppe 9 unterstützt die stoßdämpfende Wirkung der Speichenstege 15a.

[0015] Je nach Radius des Stammblattes sind zweckmäßigerweise zwei bis acht Schlitzte 11 vorgesehen. Wie üblich laufen die Schlitzte 11 zur Vermeidung von Rißbildung am Schlitzende in einem Loch oder einem Bogen, z.B. in einem spiralförmigen Bogen 12 aus (Fig.

2).

[0016] Zwischen den Speichenstegen 15a der geschlitzten Ringzone 14 und der geschlitzten zentralen Ringzone 10 bzw. dem Spannloch 3 ist eine schlitzfreie Spannringzone 16 vorgesehen. Diese Ringzone 16 dient zum an sich bekannten Einbringen von Spannungen mit üblichen Mitteln in das Sägeblatt, z.B. durch Spannungsschlagen, Spannungswalzen oder mit thermischen Verfahren.

[0017] Die Anzahl und Neigung der vorzugsweise gleichmäßig beabstandeten Speichenstege 15a ist wesentlich höher als die Anzahl der Schlitzte 11. Die Trennschlitzte 15 der Speichenstege 15a verlaufen zweckmäßigerweise im wesentlichen s-förmig und im wesentlichen radial ausgerichtet, wobei der gemittelte - durch Schraffur in Fig. 3 verdeutlichte - auf eine Gerade 18 projizierte generalisierte Verlauf eines Schlitzes einen Neigungswinkel α zu einem Radius von 15 bis 70°, insbesondere von 30 bis 60° aufweist und zweckmäßigerweise alle Trennschlitzte 15 mit dem gleichen Winkel α geneigt sind. Die Länge und Form der Trennschlitzte 15 sowie ihr Abstand voneinander sind zweckmäßigerweise gleich. Daraus resultieren stoßdämpfende Speichenstege 15a gleicher Verlaufsform und mit gleicher Ausrichtung.

[0018] Die Vielzahl der Trennschlitzte 15 ergibt die Speichenstege 15a zwischen den Trennschlitzten 15 nach Art von Speichen, wie sie von einem Speichenrad bekannt sind. Wesentlich ist, daß die Speichenstege 15a zum Radius des Kreissägeblatts derart geneigt sind, daß sie bei vorgegebener Drehrichtung 1a des Kreissägeblatts 1 in die nachteilende Richtung geneigt sind. Insofern ist der Wurzelbereich 15b eines Speichenstegs 15a zu seinem peripheren Endbereich 15c in Drehrichtung 1a voreilend angeordnet.

[0019] Aus dieser Konfiguration der Ausgestaltung der peripherienahen Stoßdämpfungszone 14 resultiert, daß das Kreissägeblatt im Betrieb auftretende Stöße durch elastische Verformung der Speichenstege 15a in der Kreissägeblattebene und in zur Drehrichtung 1a entgegengesetzte Richtung (tangential) und in radialer Richtung derart aufnehmen kann, daß die Bruchgefahr gemindert und die Standfestigkeit des Kreissägeblatts erhöht wird.

[0020] Diese erfindungsgemäße Stoßdämpfung gelingt besonders effektiv mit Speichenstegformen, z.B. gemäß Fig. 1 und 3, die sich zur Peripherie hin verbreitern.

[0021] Durch die hohe Anzahl und die Neigung der Speichenstege 15a können im unmittelbaren Bereich der Prozeßkräfte, die im wesentlichen in der Kranzzone 4 angreifen, die Prozeßkräfte durch elastisch ausweichende Speichenstege 15a aufgefangen werden. Dabei ist die Breite der Trennschlitzte 15 so gewählt, daß die Speichenstege ausreichend Raum haben zum Ausweichen ohne sich zu berühren. Zudem ist die Breite der Trennschlitzte 15 abgestellt auf die Möglichkeit, daß die Trennschlitzte mit einem die Stoßdämpfung erhöhen-

den, auf Metallflächen haftenden, auch noch im Schneideinsatz bei höheren Temperaturen dauerelastischen Material ausgefüllt werden können, ohne daß das Material, das flüssig einzubringen ist, durch den Spalt der Trennschlitzte 15 hindurchläuft oder aus dem Trennschlitz herausläuft, bevor das Mittel ausgehärtet ist. Insofern ist die Auswahl der Schlitzbreite abgestellt auf die Bewegungsfreiheit der Speichenstege 15a und die vollständige blasen- und lunkerfreie, vollvolumige Füllbarkeit der Trennschlitzte 15 sowie die ausreichende Füllmenge mit ausgehärtetem elastischen Material zur wirksam ergänzenden Stoßdämpfung.

[0022] Das Dämpfungsmaterial, das insbesondere ein Dichtungsstoff ist, führt in den Schlitzten aufgrund seiner vollvolumigen Anordnung und aufgrund seiner Materialeigenschaften Schubverformungen aus, die in Wärme umgewandelt werden. Aus dieser Umwandlung der Energie ergibt sich die zusätzliche erwünschte Stoßdämpfungswirkung.

[0023] Besonders effektiv ist ein Dichtungswerkstoff mit den Inhaltsstoffen Bitumen, Acrylat-Latex, calcitischer Füllstoff, Dispergiermittel, Verdickungsmittel, Entschäumer.

[0024] Dieser Dichtungswerkstoff gewährleistet eine Verarbeitungstemperatur bei Raumtemperaturen, eine günstige Verarbeitungsviskosität bei Raumtemperaturen, eine relativ kurze Aushärtezeit von wenigen Stunden, eine hohe Haftfestigkeit im Verarbeitungszustand und im erhärteten Zustand am Metall, im erhärteten Zustand auch nach Jahren noch Dauerelastizität und Wärmebelastbarkeit im Temperaturbereich von etwa 15°C bis 90°C sowie Temperaturwechselbeständigkeit in diesem Temperaturbereich, so daß der Dichtungswerkstoff üblichen Einsatztemperaturen und der Kühlung mit insbesondere flüssigen Kühlmitteln stand hält; er ist außerdem resistent gegen bekannte flüssige Kühlmittel.

[0025] Ein weiteres effektives Stoßdämpfungsmaterial ist ein Dichtungswerkstoff auf der Basis eines einkomponentigen Polyurethans. Der Dichtungswerkstoff weist eine sehr gute Elastizität und gute Dehnbarkeit bei niedrigem Dehnspannungswert auf. Er haftet sehr gut an Stahl und ist alterungs- und wechselbelastungsbeständig, insbesondere in einem Temperaturbereich von etwa -30° bis +80°C. Der elastische Dichtstoff ist auch auf einfache Weise verarbeitbar.

[0026] Weiterhin sind als Stoßdämpfungsmaterial verwendbar, elastische Materialien auf Silikon- und Acryl-Basis.

[0027] Mit den erfindungsgemäßen Mitteln können die während des Trennvorganges an den Schneiden auftretenden stoßartigen Belastungen abgebaut werden. Diese stoßartigen Belastungen treten aufgrund von Inhomogenitäten, wie Einschlüssen, Armierungsstahl, unterbrochenem Schnitt bei Profilen und Rundlauf Fehlern der Schneiden auf. Dadurch entstehen impulsförmige höhere Zerspanungskräfte und stoßartige Belastungsspitzen, die höheren Verschleiß des

Schneidwerkstoffs und Verlaufen des Kreissägeblatts bewirken können. Durch die Anordnung der erfindungsgemäßen Speichengeometrie und die Ausfüllung der Trennschlitze werden diese Mängel reduziert. Da die Speichen im unmittelbaren Bereich der Krafteinleitung angeordnet sind, lassen sie sich elastisch verformen und zwar in radialer wie auch in tangentialer Richtung, ohne daß die Blattstabilität durch seitliches Wegknicken in axialer Richtung abnimmt.

[0028] Durch die Verwendung der Speichen und deren räumliche Anordnung bezüglich der Drehrichtung des kreisscheibenförmigen Werkzeugs werden Rundlauffehler der Schneiden kompensiert. Außerdem sind höhere Schnittgeschwindigkeiten und Vorschübe möglich. Da die Festigkeit des Kreissägeblatts im Betrieb erhöht ist, können dünnere Blattdicken verwendet werden, die kleinere Schnittfugen und geringeren Materialverlust beim zu schneidenden Material verursachen. Es hat sich gezeigt, daß Schneidenausbrüche und Schneidenabbrüche verringert sind.

[0029] Da die Schlitze, die die Speichen voneinander trennen, zusätzlich mit einem Dichtungsstoff ausgefüllt sind, ergibt sich die Stoßdämpfung durch Energieumwandlung.

Patentansprüche

1. Kreisscheibenförmiges Werkzeug mit einer peripheren Schneidelemente aufweisenden Kranzzone (4) und einem zentralen Spannloch (3), **gekennzeichnet durch** durch Trennschlitze (15) begrenzte stoßdämpfende Speichenstege (15a) in einer peripherienahen Ringzone (14), wobei
 - a) die Speichenstege (15a) zum Radius des Kreissägeblatts derart geneigt angeordnet sind, daß sie bei vorgegebener Drehrichtung (1a) des Kreissägeblatts (1) in die nacheilende Richtung geneigt sind, so daß der Wurzelbereich (15b) eines Speichenstegs (15a) zu seinem peripherienahen Endbereich (15c) in Drehrichtung (1a) voreilend angeordnet ist,
 - b) die Trennschlitze (15) 0,2 bis 0,8 mm breit sind,
 - c) die Trennschlitze (15) s-förmig verlaufen,
 - d) die Trennschlitze (15) bezüglich ihres generalisierten Verlaufs einen Neigungswinkel α zu einem Radius von 15 bis 70°, insbesondere von 30 bis 60° aufweisen,
 - e) die Trennschlitze (15) mit einem Stoßdämpfungsmaterial ausgefüllt sind,
 - f) das Stoßdämpfungsmaterial ein dauerelastisches, an Metallflächen haftendes Material ist.
2. Werkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ringzone (14) etwas beabstandet von der Kranzzone (4) angeordnet ist.
3. Werkzeug nach Anspruch 1 und/oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen der Kranzzone (4) und der Ringzone (14) eine schmale schlitzfreie Randzone (4a) vorgesehen ist.
4. Werkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Breite der Ringzone (14) vorzugsweise bei Werkzeugdurchmessern bis 800 mm 40 bis 120 mm, bei Werkzeugdurchmessern von 800 bis 1600 mm 80 bis 300 mm und bei Werkzeugdurchmessern über 1600 mm 80 bis 500 mm beträgt.
5. Werkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Breite der schlitzfreien Randzone (4a) vorzugsweise bei Werkzeugdurchmessern bis 800 mm 10 bis 50 mm, bei Werkzeugdurchmessern von 800 bis 1600 mm 10 bis 80 mm und bei Werkzeugdurchmessern über 1600 mm 10 bis 150 mm beträgt.
6. Werkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Trennschlitze (15) beidseitig zur Vermeidung von Rißbildung in einem Loch oder einem Bogen, z.B. einem spiralförmigen Bogen (17) auslaufen.
7. Werkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Länge der Speichenstege (15a) dem 0,15- bis 0,25-fachen des Stammblattradius entspricht.
8. Werkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß alle Trennschlitze (15) eines Kreissägeblatts den gleichen Winkel α aufweisen.
9. Werkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Trennschlitze (15) im wesentlichen parallel zueinander verlaufen.
10. Werkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Trennschlitze (15) zur Peripherie hin divergieren.
11. Werkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Trennschlitze (15) zur Peripherie hin konvergieren.
12. Werkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß von der Ringzone (14) beabstandet eine weitere Ring-

zone (10) mit vorzugsweise 0,1 bis 0,25 mm breiten Schlitten (11) um das Spannloch (3) herum vorgesehen ist und vom Spannloch (3) die Schlitten (11) ausgehend sich radial erstrecken, wobei zwischen den Ringzonen (10 und 14) eine schlitzfreie Ringzone (16) vorgesehen ist, in die vorzugsweise Spannungen eingebracht sind. 5

13. Werkzeug nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schlitten (11) eine Spannflanschzone (8a) radial um 10 bis 200 mm überragen. 10

14. Werkzeug nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwei bis acht Schlitten (11) in der Ringzone vorgesehen sind. 15

15. Werkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verhältnis der Anzahl der Schlitten (15) zur Anzahl der Schlitten (11) 7:1 bis 11:1 beträgt. 20

16. Werkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Stoßdämpfungsmaterial ein dauerelastischer Dichtungswerkstoff ist. 25

17. Werkzeug nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Dichtungswerkstoff im wesentlichen als Inhaltsstoffe Bitumen, Acrylat-Latex, calcitischen Füllstoff, Dispergiermittel, Verdickungsmittel und Entschäumer aufweist. 30

18. Werkzeug nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Dichtungswerkstoff ein Dichtungswerkstoff auf Basis eines einkomponentigen Polyurethans ist. 35

19. Werkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Stoßdämpfungsmaterial ein Material auf Silikon-Basis ist. 40

20. Werkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Stoßdämpfungsmaterial ein Material auf Acryl-Basis ist. 45

50

55

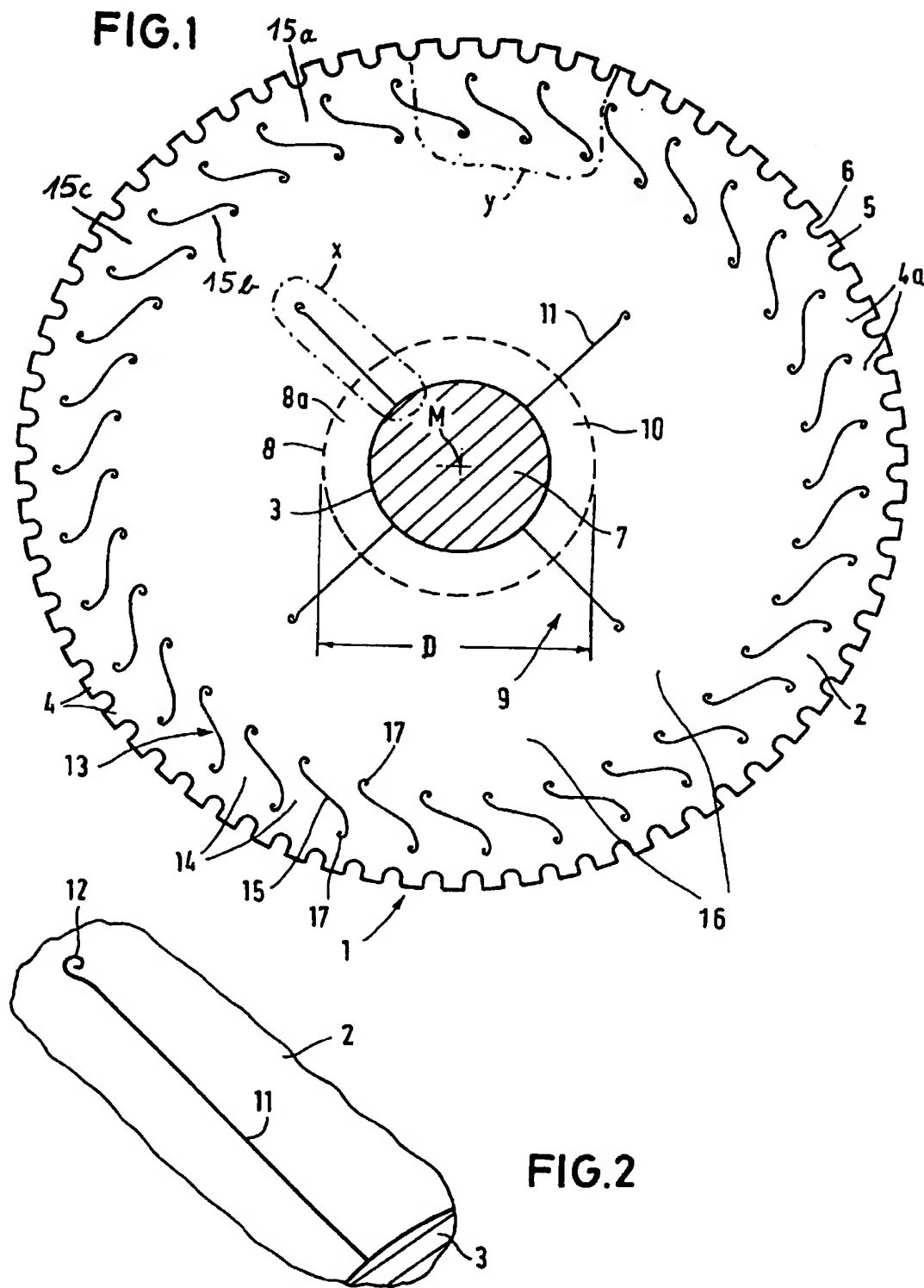
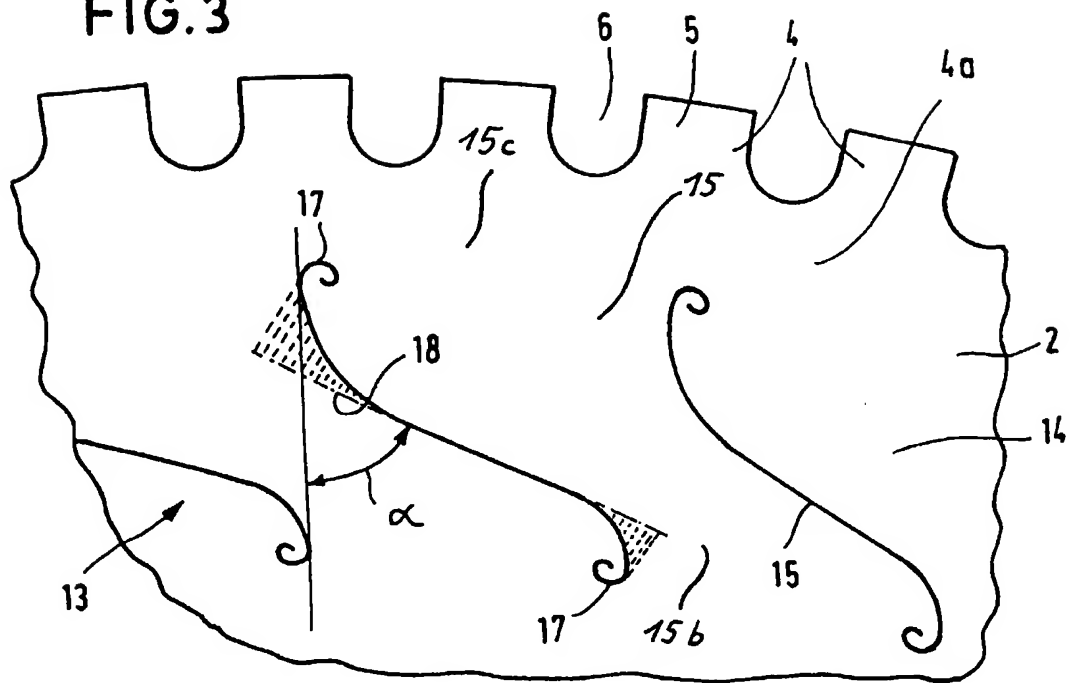
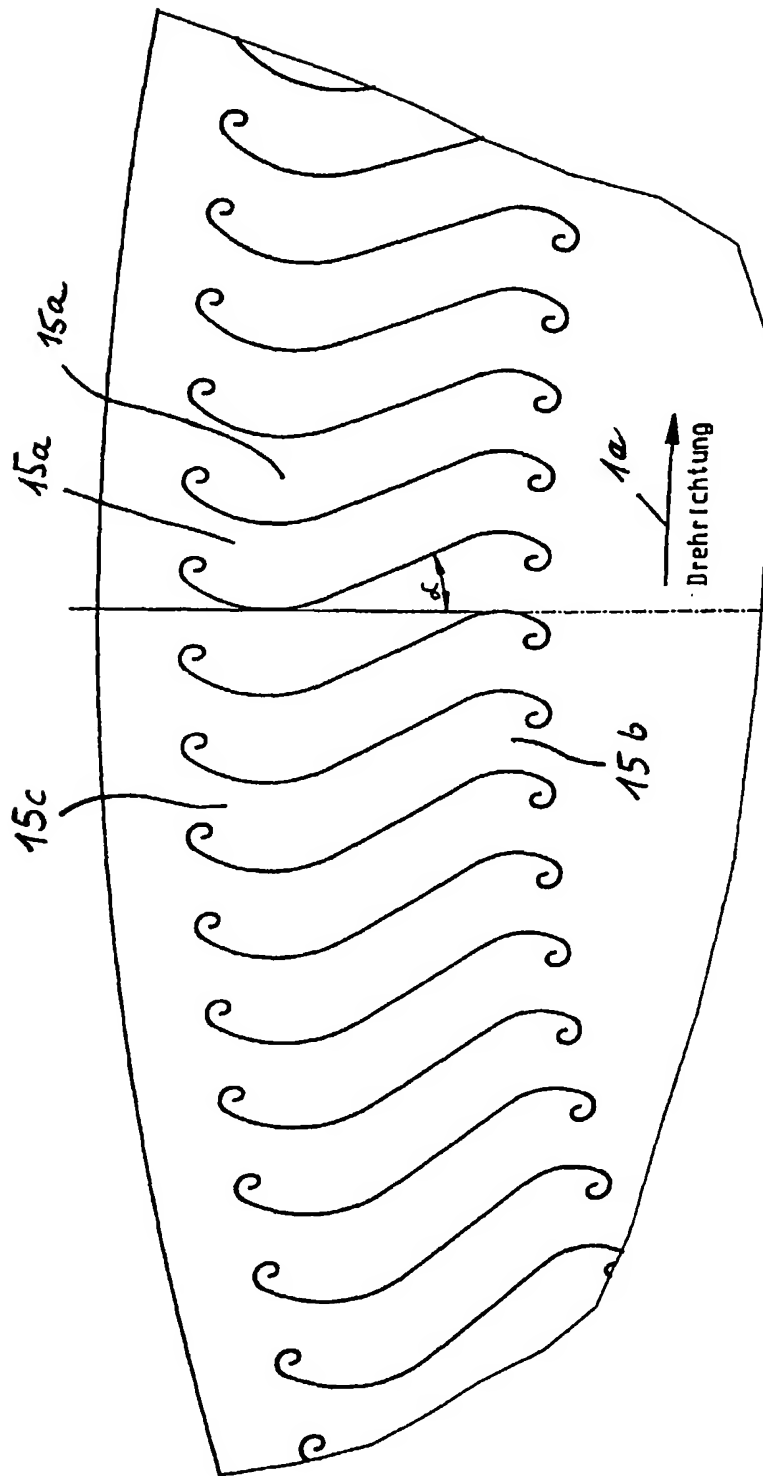
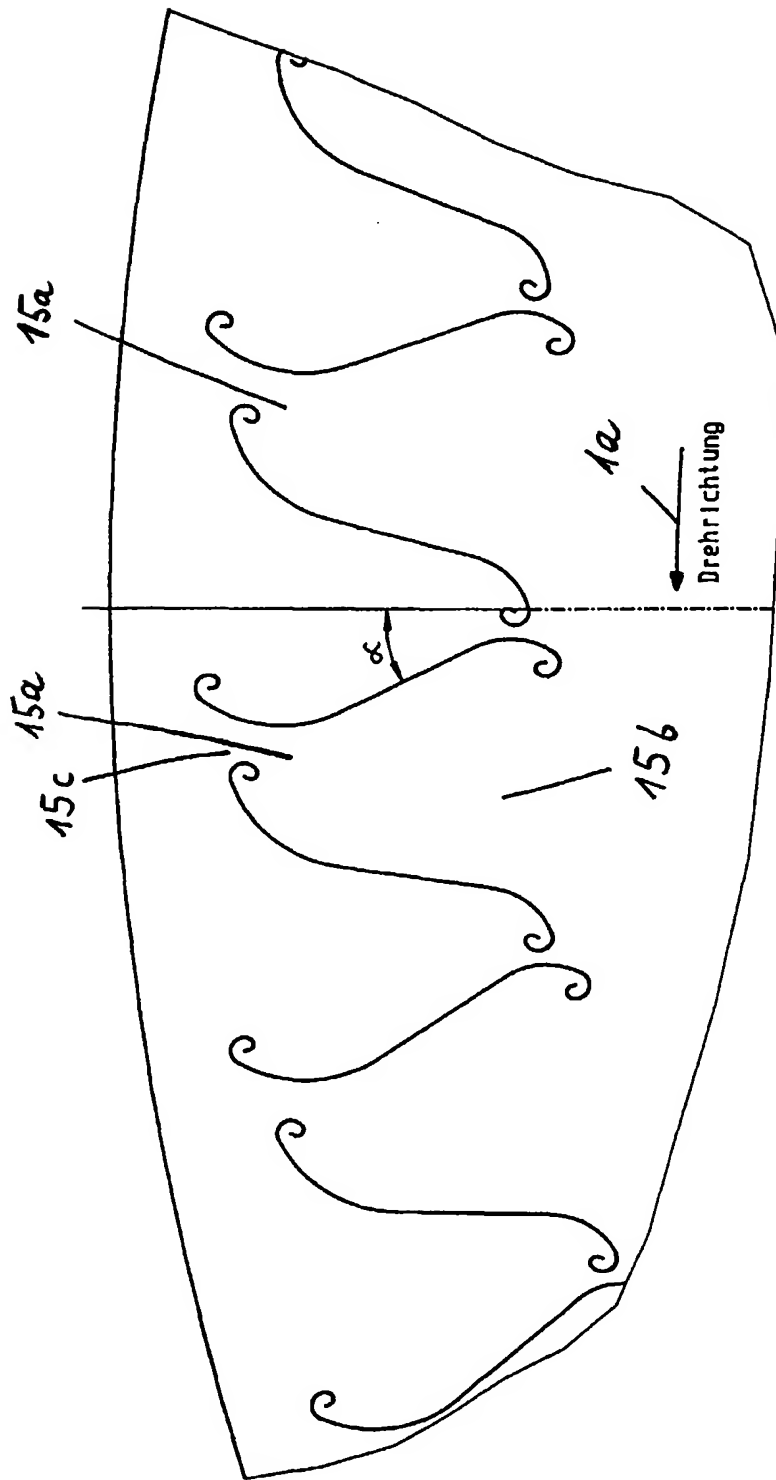


FIG.3





Figur 4



Figur 5